

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-17364

⑬ Int.Cl.⁴

B 23 K 9/12

識別記号

1 0 8
1 1 3

庁内整理番号

7356-4E
7356-4E

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 2電極式狭開先溶接法

⑯ 特 願 昭59-137832

⑰ 出 願 昭59(1984)7月3日

⑱ 発 明 者 和 田 宏 一 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑲ 発 明 者 真 鍋 幸 男 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑳ 発 明 者 井 上 繁 夫 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

㉑ 発 明 者 百 瀬 雅 章 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島造船所内

㉒ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉓ 復代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

2電極式狭開先溶接法

2. 特許請求の範囲

先行溶接トーチと後行溶接トーチを用いた2電極式狭開先溶接法において、先行溶接トーチの溶接部をTVカメラで撮像し、その映像を画像処理して先行溶接トーチ位置を適正位置に做り制御と、開先上端でアーク光を検知してアーク点を中心に溶接トーチ角度を做り制御により、先行溶接トーチを狭開先内に適正に位置付けるとともに、後行溶接トーチの位置を一定時間遅らせて上記先行溶接トーチの位置補正に使用した制御信号をもって後行の溶接トーチを做わせる事を特徴とする2電極式^{本発明}狭開先溶接法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、特に厚板の継手部を溶接する2電極式狭開先溶接法に関する。

〔従来の技術〕

周知の如く、厚板の継手部を高能率に溶接する方法として、開先幅を狭くして1層1パス溶接する方法があり、狭開先溶接法と呼ばれている。また、狭開先溶接法をさらに高能率化する方法として、2つの溶接トーチを前後に並設する2電極方式が考えられ、約2倍の能率アップが期待できる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前述した狭開先溶接法によれば、溶接トーチと開先壁との隙間が通常2～5mmと小さいため、作業者が常時溶接状況を監視し、トーチ位置(上下、左右、傾き)を高精度に調整する必要があった。

一方、2電極方式の場合、この監視と調整が更に頻繁になるため、その調整には高度な技術を要し、しかも監視のため気が抜けないので精神的負担が大きく熟練作業者しか従事できなかった。従って、この2電極方式は、厚肉構造物の高能率溶接法として極めて有効であるが、熟練作業者の不足等により適用範囲が限られ、十

分に活用できなかった。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、圧力容器などの厚肉溶接構造物において、溶接線做いを自動化して複数継手を1人で管理でき、大幅な能率向上、コスト低減をなし得る2電極狭開先溶接法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、先行溶接トーチの溶接部をTVカメラで撮像し、その映像を画像処理して溶接トーチ位置を適正位置に做う制御と、開先上端でアーク光を検知してアーク点を中心に溶接トーチ角度を做う制御により、先行溶接トーチを狭開先内に適正に位置付けるとともに、後行溶接トーチの位置を一定時間遅らせて上記先行溶接トーチの位置補正に使用した制御信号をもって後行の溶接トーチを做わせるものである。

〔作 用〕

まず、TVカメラにより先行溶接トーチの溶接部を撮像し、その映像を画像処理して開先巾、ワイヤ位置、ワイヤ突出長を算出し、先行溶接

トーチの構成要素を、同添付文字bは後行溶接トーチの構成要素を夫々示す。

まず、第2図(a)、(b)について説明する。図中の1a、1bは厚肉構造物としての母材であり、裏側には裏当金2が設けられている。前記母材1a、1b間には、先行溶接トーチ3a、後行溶接トーチ3bが設けられている。これら先行溶接トーチ3a、後行溶接トーチ3bの先端には、夫々溶接ワイヤ4a、4bが設けられている。これら溶接ワイヤ4a、4bは夫々送給ローラ5a、5bによって送給される。なお、図中の6a、6bは夫々先行溶接トーチ3a、後行溶接トーチ3bによるアークであり、7a、7bは夫々同トーチ3a、3bによる溶接金属である。

次に、第1図について説明する。なお、第2図(a)、(b)と同部材のものは同符号を付して説明を省略する。また、ここでは先行溶接トーチ側の駆動系についてのみ説明する。図中の8aは、シールド箱である。このシールド箱8aには、開先上面のトーチ両側でかつ開先の内側部分に常

トーチの開先内片寄りを検知する。つづいて、これらの情報を制御装置に入力し、予め設定した基準値と比較し先行溶接トーチの駆動系に補正信号を発して常に先行溶接トーチ3aを適正位置(上下、左右、角度の点で)に做わせる。次に、先行溶接トーチの位置を一定時間記憶し、溶接が両トーチ間の距離分進行した時点で、後行溶接トーチを追従する。このようにすることにより、深くて狭いI型開先の溶接に必要な先行および後行溶接トーチの位置制御を全て自動化し、厚板多層溶接部の品質向上、コスト低減等をなし得る。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を厚肉円筒周継手に適用した場合について第1図及び第2図(a)、(b)を参照して説明する。ここで、第1図は本発明法のトーチ位置自動做い方法と溶接制御方法を示したものである。また、第2図(a)は第1図を部分的に示す正面図、同図(b)は同図(a)の側面図である。なお、部材番号の添付文字aは先行溶

にアーク光を受光し光電効果により受光信号を出力する受光素子を内蔵したアーク光検知センサ9、9が設けられている。これらセンサ9は、直進光を受光するように狭い入射路とここからガスを放出し冷却および溶接ヒューム等の付着防止の機能を有する。このシールド箱8a上の先行溶接トーチ6aには、伝達軸10a、11aを介して駆動用モータ12a、13aが連結されている。ここで、一方の伝達軸10aは前記トーチ6aの左右(開先幅方向)做い用のものであり、他方の伝達軸11aはトーチ6aの傾き角度做い用のものである。前記駆動用モータ12a、13aは、箱14aに収納されている。この箱14a上には、トーチ6aの上下做い用伝達軸15aを介して駆動用モータ16aが設けられている。

前記先行溶接トーチ3aの近くには、該トーチ3aの溶接部を撮像する工業用のTVカメラ17が設けられている。このTVカメラ17は、アーク6a、溶接ワイヤ4a、開先壁が区別

できるような適当なフィルタを備えており、視野は溶接部に固定されてトーチ3aと連動するようになっている。前記TVカメラ17には、TV信号を送信するケーブル18を介して画像処理装置19が接続されている。この装置19はTVカメラ17で撮像した溶接部の画像を2値化処理（適当な基準値を設けて、アーク光の輝度分布を明と暗の2値に処理する）し、得られた2値化画像のTV走査線信号から開先幅、ワイヤ位置、ワイヤ突出長を算出する働きをする。

前記画像処理装置19には、算出したデータを送信するケーブル20を介して下記の2つの機能を有する制御装置21が接続されている。この装置21はマイコン、入出力インターフェイスで構成され、画像処理装置19から出力された開先巾、ワイヤ位置、ワイヤ突出長さの情報をあらかじめ設定した基準値と比較してトーチ位置（上下、左右）を常に一定条件に制御する機能と、アーク光検知センサ9, 9からの信

号を判断して開先上端での先行溶接トーチ3aの片寄りを修正する溶接トーチ角度微いの機能を有する。ここで、上記センサ9, 9からの信号の判断について詳述すれば、トーチ両側に設置したセンサ9, 9のどちらか一方がアーク光を受光しなくなったら受光する方向に先行溶接トーチ3aを移動させる。但し、トーチ3aはアーク点を中心に円弧状に回転する。

図中の22は、前記アーク光検知センサ9, 9と受光信号を送信するケーブル23を介して接続するアンプである。このアンプ22は、送信された微弱受光信号（電流）を増巾して電圧信号に変換するものである。アンプ22と前記制御装置21間は、増巾した信号を送信するケーブル24で接続されている。前記制御装置21と駆動用モータ12a, 13a間は、溶接トーチ左右微い信号および溶接トーチ角度微い信号を送信するケーブル25で接続されている。前記制御装置21と駆動モータ16a間は、溶接トーチ上下微い信号を送信するケーブル26で

接続されている。前記制御装置21には、画像処理装置19から出力された開先巾の信号と制御装置21から出された溶接トーチ、左右および角度微い信号を送信するケーブル27を介して遅延微い制御装置28が接続されている。この装置28は、まず開先巾の情報から溶接速度を制御し、次に先行溶接トーチ3aの位置（上下、左右、角度）を一定時間（先行溶接トーチ3a、後行溶接トーチ3b間の距離を溶接速度で除した時間）記憶し、後行溶接トーチ3bに遅延微い制御信号を出力する。前記溶接速度の制御について詳述すれば、先行溶接トーチ3aから後行溶接トーチ3b間の開先巾を溶接の進行に応じて更新しつつ記憶保持し、この間の平均開先巾を算出し、算出した平均開先巾と予め設定した基準値を比較し差がある場合、差電圧を生じこれにより適正溶接速度の指令信号を出力する。入出力タイミングの一例を示すと、開先巾データは溶接が5mm進む毎に取り込み、溶接速度の制御信号は溶接長20mm毎（約3秒毎）

に出力する。

前記遅延微い制御装置28と後行溶接トーチ側の駆動用モータ12b, 13b間は、後行溶接トーチ3bの左右および溶接トーチ角度微い信号を送信するケーブル29によって接続されている。また、遅延微い制御装置28と駆動モータ16b間は、前記トーチ3bの上下微い信号を送信するケーブル30によって接続されている。前記遅延微い制御装置28には溶接速度信号を送受するケーブル31を介して溶接速度のコントローラ32が接続されている。このコントローラ32には、モータ制御信号を送信するケーブル33を介してターニングローラ駆動用モータを有した伝達機構34、ターニングローラ35が順次接続されている。

次に、作用について説明する。まず、TVカメラ17により先行溶接トーチ3aの溶接部を撮像し、これを画像処理装置19により2値化処理し、この画像から開先巾、ワイヤ位置、ワイヤ突出長を算出し、さらにアーク光検知セン

サ9, 9により先行溶接トーチ3aの開先内片寄りを検知する。つづいて、これらの情報を制御装置21に入力し、予め設定した基準値と比較し先行溶接トーチ3aの駆動系に補正信号を発して常に先行溶接トーチ3aを適正位置(上下、左右、角度の点で)に倣わせる。次に、遅延倣い制御装置28により先行溶接トーチ3aの位置を一定時間記憶し、溶接が両トーチ3a、3b間の距離分進行した時点(溶接速度の変動分は補正する)で、後行溶接トーチ3bを追従する。ここで、この追従は、先行溶接トーチ3aの駆動系に与えた補正信号と同一の信号を後行溶接トーチ3bの駆動系に与え、後行溶接トーチ3bの位置補正を行なうことを意味する。

しかして、本発明によれば、先行溶接トーチ3aの溶接部の撮像、画像処理方式のトーチ位置(上下、左右)の倣い方法と、アーク光検知方式のトーチ角度倣い方法により先行溶接トーチ3aの溶接線倣いを自動化するとともに、後行溶接トーチ3bを一定時間遅らせて追従させ

ることによって、両トーチ3a、3bによる溶接線倣いを自動化できる。したがって、母材1a、1bの溶接の品質向上と高能率化をなし得るとともに、複数継手の1人作業化が可能となって大幅なコスト低減を実現できる。

なお、上記実施例では厚肉円筒周継手に適用した場合について述べたが、これに限らず、長手溶接についても同様な作用、効果が得られる。この場合、相逢点は、前者が溶接の進行をターニングローラで行なうのに対し、後者が溶接トーチを搭載した溶接台車で行なう点であり、溶接速度のフィードバックを溶接台車にしてやれば前者の場合と全く同様な作用、効果となる。

また、本発明に係る狭開先溶接法には、開先端部の融合不良を防止させるため適当な方法でワイヤに波形の曲げぐせを与えてアークを揺動させる方式と、ねじりを与えた2本のワイヤによりアークを揺動させる方式等が既に提案されているが、溶接部の溶融池、アーク状態は基本的に同一であるため本願はそのいずれにも適用できる。

〔発明の効果〕

以上詳述した如く本発明によれば、溶接線倣いを自動化して複数継手を1人で管理でき、大幅な能率向上、コスト低減をなし得、压力容器などの厚肉溶接構造物に適用可能な2電極式狭開先溶接法を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

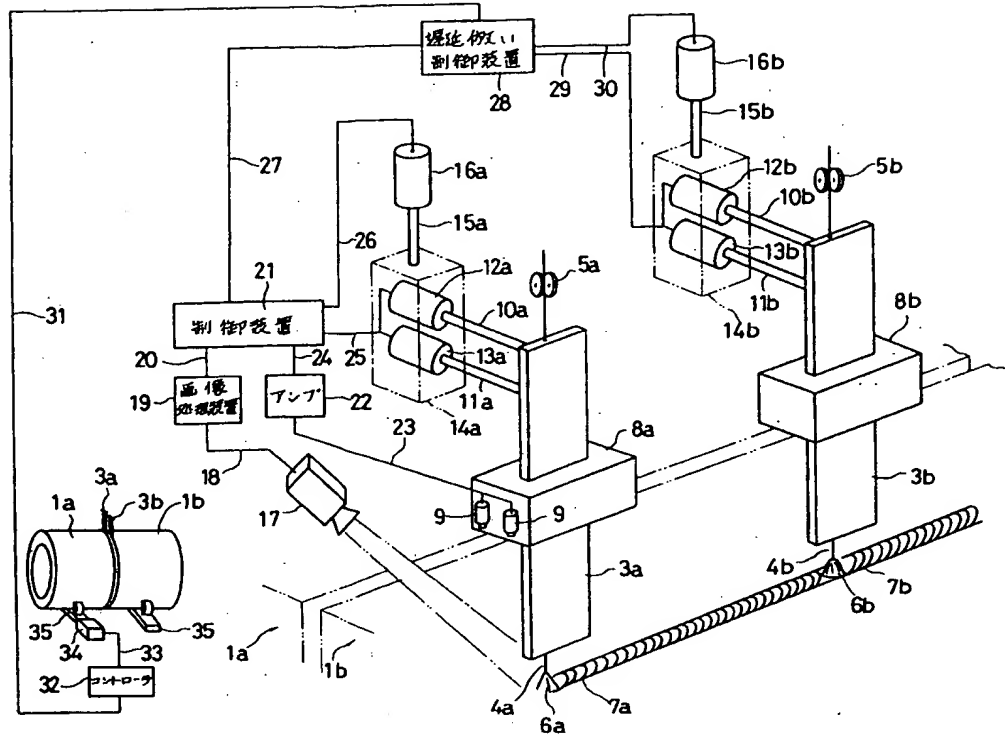
第1図は本発明の一実施例に係る2電極式狭開先溶接法の説明図、第2図(a)は第1図(a)を部分的に示す正面図、同図(b)は同図(a)の側面図である。

1a、1b…母材、3a…先行溶接トーチ、3b…後行溶接トーチ、4a、4b…溶接ワイヤ、5a、5b…送給ローラ、6a、6b…アーク、7a、7b…溶接金属、8a、8b…シールド箱、9…センサ、10a、10b、11a、11b、15a、15b…伝達軸、12a、12b、13a、13b、16a、16b…駆動用モータ、17…TVカメラ、18、20、23、24、25、26、27、29、30、31、

33…ケーブル、19…画像処理装置、21…制御装置、22…アンプ、28…遅延倣い制御装置、32…コントローラ、34…伝達機構、35…ターニングローラ。

出願人復代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第 1 図



第 2 図

